

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

07.05.03

05 NOV 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 5月 7日

出願番号

Application Number:

特願2002-131944

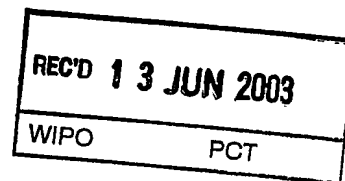
[ST.10/C]:

[JP2002-131944]

出願人

Applicant(s):

京都大学長

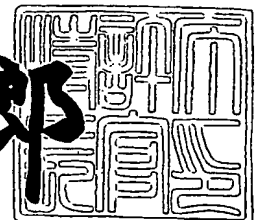


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 6月12日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3045707

【書類名】 特許願  
【整理番号】 02P143KU  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 A61B 19/00

## 【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県芦屋市翠ヶ丘 1 3 - 2 1

【氏名】 高橋 隆

## 【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市東灘区向洋町中 1 - 4 - 1 2 8 - 1 5 0 1

【氏名】 小山 博史

## 【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市西淀川区姫里 3 - 2 - 3 - 1 3 1 0

【氏名】 黒田 知宏

## 【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市片山町 4 - 2 8 - 1 8

【氏名】 堀 謙太

## 【特許出願人】

【識別番号】 391012442

【氏名又は名称】 京都大学長

## 【代理人】

【識別番号】 100087745

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 清水 善廣

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100098545

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 伸一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100106611

【弁理士】

【氏名又は名称】 辻田 幸史

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 医療用コクピットシステム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークを介して診療室と医療用コクピットとを接続し

、  
前記診療室には、

患者の心電情報などの計測情報を取得する計測情報取得手段と、

少なくとも診療台を含む診療室内の状況を撮像する診療室撮像手段と、

診療室における音声を取得する診療室音声情報取得手段と、

患者の患部を含む身体を撮像する身体情報撮像手段と、

遠隔操作により患者を診療する診療手段とを有し、

前記医療用コクピットには、

前記計測情報取得手段、前記診療室撮像手段、及び前記身体情報撮像手段からの  
映像を映し出すモニタ手段と、

前記診療室音声情報取得手段からの音声情報を再生する音声再生手段と、

前記診療手段を遠隔操作する操作部と、

を有する医療用コクピットシステムであって、

前記モニタ手段として、前記操作部を操作する術者から所定距離を持たせて配置  
した第1のモニタ手段と、前記術者の手元に配置した第2のモニタ手段とを備え

、  
前記第1のモニタ手段では、前記診療室映像手段で撮像した診療室内の周辺視野  
映像を映し出すとともに、診療室内の複数箇所の局部映像を前記周辺視野映像の  
一部に重ねてそれぞれカタログ画面として映し出し、

前記第2のモニタ手段では、前記計測情報取得手段で取得する計測情報又は前記  
身体情報撮像手段からの映像を映し出すことを特徴とする医療用コクピットシ  
ステム。

【請求項2】 あらかじめ取得した患者の身体データまたは患者の固有デー  
タを蓄積したデータベース手段を有し、前記データベースに蓄積しているデータ  
を診療室における各情報とともに送信することを特徴とする請求項1に記載の医

療用コクピットシステム。

【請求項3】 診療室から送信される情報を、前記医療用コクピットの他に、他のコクピットに送信する送信手段を有する請求項1に記載の医療用コクピットシステム。

【請求項4】 前記身体情報撮像手段を、患部を複数の方向から撮像する複数の撮像装置から構成したことを特徴とする請求項1に記載の医療用コクピットシステム。

【請求項5】 前記第1のモニタ手段を、前記操作部を操作する術者の位置において、水平方向視野角が120度から330度の範囲となるように配置したことを特徴とする請求項1に記載の医療用コクピットシステム。

【請求項6】 前記第2のモニタ手段として、主モニタ部と副モニタ部とを備え、前記主モニタ部では前記計測情報取得手段で取得する計測情報又は前記身体情報撮像手段からの映像を映し出し、前記副モニタ部では前記第1のモニタ手段に映し出したカタログ画面を選択的に切り換えて映し出すことを特徴とする請求項1に記載の医療用コクピットシステム。

【請求項7】 前記第2のモニタ手段として、複数のモニタ部を備え、少なくとも一つの前記モニタ部は、当該診療システムの稼働中には映像を切り換ええないことを特徴とする請求項1に記載の医療用コクピットシステム。

【請求項8】 前記副モニタ部でのカタログ画面の切り換えを、術者の発する音声を検知して行うことを特徴とする請求項6又は請求項7に記載の医療用コクピットシステム。

【請求項9】 前記副モニタ部でのカタログ画面の切り換えを、フットスイッチを用いて行うことを特徴とする請求項6又は請求項7に記載の医療用コクピットシステム。

【請求項10】 前記医療用コクピットには、術者の動きや表情を撮像するコクピット撮像手段と、術者の音声を取得するコクピット音声情報取得手段とを有し、前記コクピット撮像手段で撮像した映像と前記コクピット音声情報取得手段で取得した音声とをネットワークを介して前記診療室に送信することを特徴とする請求項1に記載の医療用コクピットシステム。

【請求項 1 1】 前記診療室音声情報取得手段として、診療室におけるスタッフが保持するマイクロフォンとしたことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用コクピットシステム。

【請求項 1 2】 前記診療室音声情報取得手段として、患者の患部付近の音や患者の呼吸音を集音するマイクロフォンとしたことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用コクピットシステム。

【請求項 1 3】 前記第 1 のモニタ手段でのカタログ画面を、周辺視野映像で映し出される映像中の、当該カタログ画面で映し出す映像内容が映し出されている映像位置に配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用コクピットシステム。

【請求項 1 4】 前記第 1 のモニタ手段のカタログ画面に映し出す局部映像を、断続的に受信する映像情報としたことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用コクピットシステム。

【請求項 1 5】 前記音声再生手段をマルチスピーカ装置とし、診療室での本来の術者の位置で聞こえる音声の方向又は距離と同じ状態で前記医療用コクピット内の術者の位置で聞こえるように、立体音場として音声を再生することを特徴とする請求項 1 に記載の医療用コクピットシステム。

【請求項 1 6】 前記音声再生手段をマルチスピーカ装置とし、前記モニタ手段で映し出される周辺視野映像、又は局部映像で映し出される映像から音声が発生している場合には、前記映像の位置に対応して音声聞こえるように、立体音場として音声を再生することを特徴とする請求項 1 に記載の医療用コクピットシステム。

【請求項 1 7】 前記データベース手段に記憶させているデータを前記身体情報撮像手段の映像に透過的に重畳させ、又は前記身体情報撮像手段の映像に近接表示させることを特徴とする請求項 2 に記載の医療用コクピットシステム。

【請求項 1 8】 ネットワークを介して医療用コクピットと接続され、患者の心電情報などの計測情報を取得する計測情報取得手段と、少なくとも診療台を含む診療室内の状況を撮像する診療室撮像手段と、診療室における音声を取得する診療室音声情報取得手段と、

患者の患部を含む身体を撮像する身体情報撮像手段と、  
遠隔操作により患者を診療する診療手段と、  
前記術者の映像及び音声を再生するモニタと、  
を有する診療室であって、  
前記計測情報取得手段と前記診療室撮像手段と前記診療室音声情報取得手段と前記身体情報撮像手段とからの情報を前記医療用コクピットに送信し、  
前記医療用コクピットからの前記術者の映像及び音声情報を受信し、  
前記医療用コクピットからの情報に基づいて前記診療手段を動作させることを特徴とする診療室。

【請求項19】 ネットワークを介して診療室と接続され、  
前記診療室の映像を映し出すモニタ手段と、  
前記診療室の音声を再生する音声再生手段と、  
前記診療室の診療手段を遠隔操作する操作部と、  
術者の動きや表情を撮像するコクピット撮像手段と、  
術者の音声を取得するコクピット音声情報取得手段と、  
を有する医療用コクピットであって、  
前記モニタ手段で映し出す映像と前記音声再生手段で再生する音声を前記診療室から受信し、  
前記操作部と前記コクピット撮像手段と前記コクピット音声情報取得手段とからの情報を前記診療室に送信することを特徴とする医療用コクピット。

【請求項20】 前記モニタ手段として、前記操作部を操作する術者から所定距離を持たせて配置した第1のモニタ手段と、前記術者の手元に配置した第2のモニタ手段とを備え、前記第1のモニタ手段では、前記診療室映像手段で撮像した診療室内の周辺視野映像を映し出すとともに、診療室内の複数箇所の局部映像を前記周辺視野映像の一部に重ねてそれぞれカタログ画面として映し出すことを特徴とする請求項19に記載の医療用コクピット。

【請求項21】 前記第1のモニタ手段でのカタログ画面を、周辺視野映像で映し出される映像中の、当該カタログ画面で映し出す映像内容が映し出されている映像位置に配置したことを特徴とする請求項20に記載の医療用コクピット

【請求項 2 2】 前記第 2 のモニタ手段として、主モニタ部と副モニタ部とを備え、前記主モニタ部では前記計測情報取得手段で取得する計測情報又は前記身体情報撮像手段からの映像を映し出すことを特徴とする請求項 2 0 に記載の医療用コクピット。

【請求項 2 3】 前記第 2 のモニタ手段として、主モニタ部と副モニタ部とを備え、前記副モニタ部では前記第 1 のモニタ手段に映し出したカタログ画面を選択的に切り換えて映し出すことを特徴とする請求項 2 0 に記載の医療用コクピット。

【請求項 2 4】 複数の診療室と接続され、前記モニタ手段として、前記操作部を操作する術者から所定距離を持たせて配置した第 1 のモニタ手段と、前記術者の手元に配置した第 2 のモニタ手段とを備え、前記第 2 のモニタ手段で映し出している映像の前記診療室に対して、前記操作部からの情報を送信することを特徴とする請求項 1 9 に記載の医療用コクピット。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、診察、検査、診断、治療、又はその他の処置などの診療を遠隔操作で行うための医療用コクピットシステムおよびそれに使用される医療用コクピットに関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、情報ネットワーク技術の発展に伴い、複数の医療拠点を有機的に結び付け、遠隔地にいる患者の外科的手術を遠隔操作により行う遠隔手術が脚光を浴びている。このような遠隔手術を行う装置として特開平 7 - 1 8 4 9 2 3 号公報に記載されたものがある。この公報に記載された方法は狭い空間内での手術を遠隔操作により行うもので、患部およびその周辺の画像および作業機の先端の患部への接触力を検出する作業環境情報検出手段を有し、その情報を加工した情報に基づいて執刀医が行う動作および作業機の先端の患部への接触力により生成される



指令値に従って術具を駆動するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

この方法は、患部およびその周辺の画像および作業機の先端の患部への接触力情報は執刀医に伝達されるが、執刀医が必要とする手術室の多くの情報が必ずしも十分に伝わらないことがあり、種々の遠隔手術に対して十分に対応できないことがある。

ネットワーク型外科手術では、執刀医と患者とが同一サイトにいないため、執刀医はロボットを遠隔地より操縦して手術に当てることになる。このような場合、執刀医は術野の操作に集中すると同時に、手術室内の手術スタッフや計測機器から与えられる様々な情報を捕捉する必要がある。これを可能とするためには、術野だけではなく、術野に当たる医療ロボット周辺や第二の参加医療拠点の映像、音声などの情報が、術者の周辺に適切に配置される必要がある。

【0004】

本発明では、ネットワーク型医療、特に外科手術に遠隔から参加する医師が、円滑に情報アクセスし、必要な通知を適切に受けられる環境を提供することを目的とする。

すなわち本発明は、診療室と遠隔地にいる執刀医とを有機的に結び付け、執刀医が必要とする診療室のあらゆる情報を遠隔地に伝送し、遠隔地にいる執刀医があたかも診療室で直接診療をしているような空間を作り出す医療用コクピットシステム、それに使用される医療用コクピット、この医療用コクピットシステムを実現するための診療室を提供することを目的とするものである。

特に本発明は、例えば没入型ディスプレイ装置とマルチスピーカ装置を用いて、周辺視野や立体音場を用いた情報提示を可能にして、執刀医の情報アクセスの円滑化を図ることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の本発明の医療用コクピットシステムは、ネットワークを介して診療室と医療用コクピットとを接続し、前記診療室には、患者の心電情報などの

計測情報を取得する計測情報取得手段と、少なくとも診療台を含む診療室内の状況を撮像する診療室撮像手段と、診療室における音声を取得する診療室音声情報取得手段と、患者の患部を含む身体を撮像する身体情報撮像手段と、遠隔操作により患者を診療する診療手段とを有し、前記医療用コクピットには、前記計測情報取得手段、前記診療室撮像手段、及び前記身体情報撮像手段からの映像を映し出すモニタ手段と、前記診療室音声情報取得手段からの音声情報を再生する音声再生手段と、前記診療手段を遠隔操作する操作部と、を有する医療用コクピットシステムであって、前記モニタ手段として、前記操作部を操作する術者から所定距離を持たせて配置した第1のモニタ手段と、前記術者の手元に配置した第2のモニタ手段とを備え、前記第1のモニタ手段では、前記診療室映像手段で撮像した診療室内の周辺視野映像を映し出すとともに、診療室内の複数箇所の局部映像を前記周辺視野映像の一部に重ねてそれぞれカタログ画面として映し出し、前記第2のモニタ手段では、前記計測情報取得手段で取得する計測情報又は前記身体情報撮像手段からの映像を映し出すことを特徴とする。

請求項2記載の本発明は、請求項1に記載の医療用コクピットシステムにおいて、あらかじめ取得した患者の身体データまたは患者の固有データを蓄積したデータベース手段を有し、前記データベースに蓄積しているデータを診療室における各情報とともに送信することを特徴とする。

請求項3記載の本発明は、請求項1に記載の医療用コクピットシステムにおいて、診療室から送信される情報を、前記医療用コクピットの他に、他のコクピットに送信する送信手段を有することを特徴とする。

請求項4記載の本発明は、請求項1に記載の医療用コクピットシステムにおいて、前記身体情報撮像手段を、患部を複数の方向から撮像する複数の撮像装置から構成したことを特徴とする。

請求項5記載の本発明は、請求項1に記載の医療用コクピットシステムにおいて、前記第1のモニタ手段を、前記操作部を操作する術者の位置において、水平方向視野角が120度から330度の範囲となるように配置したことを特徴とする。

請求項6記載の本発明は、請求項1に記載の医療用コクピットシステムにおい

て、前記第2のモニタ手段として、主モニタ部と副モニタ部とを備え、前記主モニタ部では前記計測情報取得手段で取得する計測情報又は前記身体情報撮像手段からの映像を映し出し、前記副モニタ部では前記第1のモニタ手段に映し出したカタログ画面を選択的に切り換えて映し出すことを特徴とする。

請求項7記載の本発明は、請求項1に記載の医療用コクピットシステムにおいて、前記第2のモニタ手段として、複数のモニタ部を備え、少なくとも一つの前記モニタ部は、当該診療システムの稼働中には映像を切り換えないことを特徴とする。

請求項8記載の本発明は、請求項6又は請求項7に記載の医療用コクピットシステムにおいて、前記副モニタ部でのカタログ画面の切り換えを、術者の発する音声を検知して行うことを特徴とする。

請求項9記載の本発明は、請求項6又は請求項7に記載の医療用コクピットシステムにおいて、前記副モニタ部でのカタログ画面の切り換えを、フットスイッチを用いて行うことを特徴とする。

請求項10記載の本発明は、請求項1に記載の医療用コクピットシステムにおいて、前記医療用コクピットには、術者の動きや表情を撮像するコクピット撮像手段と、術者の音声を取得するコクピット音声情報取得手段とを有し、前記コクピット撮像手段で撮像した映像と前記コクピット音声情報取得手段で取得した音声とをネットワークを介して前記診療室に送信することを特徴とする。

請求項11記載の本発明は、請求項1に記載の医療用コクピットシステムにおいて、前記診療室音声情報取得手段として、診療室におけるスタッフが保持するマイクロフォンとしたことを特徴とする。

請求項12記載の本発明は、請求項1に記載の医療用コクピットシステムにおいて、前記診療室音声情報取得手段として、患者の患部付近の音や患者の呼吸音を集音するマイクロフォンとしたことを特徴とする。

請求項13記載の本発明は、請求項1に記載の医療用コクピットシステムにおいて、前記第1のモニタ手段でのカタログ画面を、周辺視野映像で映し出される映像中の、当該カタログ画面で映し出す映像内容が映し出されている映像位置に配置したことを特徴とする。

請求項 14 記載の本発明は、請求項 1 に記載の医療用コクピットシステムにおいて、前記第 1 のモニタ手段のカタログ画面に映し出す局部映像を、断続的に受信する映像情報としたことを特徴とする。

請求項 15 記載の本発明は、請求項 1 に記載の医療用コクピットシステムにおいて、前記音声再生手段をマルチスピーカ装置とし、診療室での本来の術者の位置で聞こえる音声の方向又は距離と同じ状態で前記医療用コクピット内の術者の位置で聞こえるように、立体音場として音声を再生することを特徴とする。

請求項 16 記載の本発明は、請求項 1 に記載の医療用コクピットシステムにおいて、前記音声再生手段をマルチスピーカ装置とし、前記モニタ手段で映し出される周辺視野映像、又は局部映像で映し出される映像から音声が発生している場合には、前記映像の位置に対応して音声聞こえるように、立体音場として音声を再生することを特徴とする。

請求項 17 記載の本発明は、請求項 2 に記載の医療用コクピットシステムにおいて、前記データベース手段に記憶させているデータを前記身体情報撮像手段の映像に透過的に重畳させ、又は前記身体情報撮像手段の映像に近接表示させることを特徴とする。

請求項 18 記載の本発明の診療室は、ネットワークを介して医療用コクピットと接続され、患者の心電情報などの計測情報を取得する計測情報取得手段と、少なくとも診療台を含む診療室内の状況を撮像する診療室撮像手段と、診療室における音声を取得する診療室音声情報取得手段と、患者の患部を含む身体を撮像する身体情報撮像手段と、遠隔操作により患者を診療する診療手段と、前記術者の映像及び音声を再生するモニタと、を有する診療室であって、前記計測情報取得手段と前記診療室撮像手段と前記診療室音声情報取得手段と前記身体情報撮像手段とからの情報を前記医療用コクピットに送信し、前記医療用コクピットからの前記術者の映像及び音声情報を受信し、前記医療用コクピットからの情報に基づいて前記診療手段を動作させることを特徴とする。

請求項 19 記載の本発明の医療用コクピットは、ネットワークを介して診療室と接続され、前記診療室の映像を映し出すモニタ手段と、前記診療室の音声を再生する音声再生手段と、前記診療室の診療手段を遠隔操作する操作部と、術者の

動きや表情を撮像するコクピット撮像手段と、術者の音声を取得するコクピット音声情報取得手段と、を有する医療用コクピットであって、前記モニタ手段で映し出す映像と前記音声再生手段で再生する音声を前記診療室から受信し、前記操作部と前記コクピット撮像手段と前記コクピット音声情報取得手段とからの情報を前記診療室に送信することを特徴とする。

請求項 2 0 記載の本発明は、請求項 1 9 に記載の医療用コクピットにおいて、前記モニタ手段として、前記操作部を操作する術者から所定距離を持たせて配置した第 1 のモニタ手段と、前記術者の手元に配置した第 2 のモニタ手段とを備え、前記第 1 のモニタ手段では、前記診療室映像手段で撮像した診療室内の周辺視野映像を映し出すとともに、診療室内の複数箇所の局部映像を前記周辺視野映像の一部に重ねてそれぞれカタログ画面として映し出すことを特徴とする。

請求項 2 1 記載の本発明は、請求項 2 0 に記載の医療用コクピットにおいて、前記第 1 のモニタ手段でのカタログ画面を、周辺視野映像で映し出される映像中の、当該カタログ画面で映し出す映像内容が映し出されている映像位置に配置したことを特徴とする。

請求項 2 2 記載の本発明は、請求項 2 0 に記載の医療用コクピットにおいて、前記第 2 のモニタ手段として、主モニタ部と副モニタ部とを備え、前記主モニタ部では前記計測情報取得手段で取得する計測情報又は前記身体情報撮像手段からの映像を映し出すことを特徴とする。

請求項 2 3 記載の本発明は、請求項 2 0 に記載の医療用コクピットにおいて、前記第 2 のモニタ手段として、主モニタ部と副モニタ部とを備え、前記副モニタ部では前記第 1 のモニタ手段に映し出したカタログ画面を選択的に切り換えて映し出すことを特徴とする。

請求項 2 4 記載の本発明は、請求項 1 9 に記載の医療用コクピットにおいて、複数の診療室と接続され、前記モニタ手段として、前記操作部を操作する術者から所定距離を持たせて配置した第 1 のモニタ手段と、前記術者の手元に配置した第 2 のモニタ手段とを備え、前記第 2 のモニタ手段で映し出している映像の前記診療室に対して、前記操作部からの情報を送信することを特徴とする。

【 0 0 0 6 】

## 【発明の実施の形態】

本発明の第 1 の実施の形態による医療用コクピットシステムは、モニタ手段として、操作部を操作する術者から所定距離を持たせて配置した第 1 のモニタ手段と、術者の手元に配置した第 2 のモニタ手段とを備え、第 1 のモニタ手段では、診療室映像手段で撮像した診療室内の周辺視野映像を映し出すとともに、診療室内の複数箇所の局部映像を周辺視野映像の一部に重ねてそれぞれカタログ画面として映し出し、第 2 のモニタ手段では、前記計測情報取得手段で取得する計測情報又は身体情報撮像手段からの映像を映し出すものである。本実施の形態によれば、術者は、第 2 のモニタ手段を用いて術野の操作に集中することができ、また第 1 のモニタ手段を用いて診療室内の周辺視野状況を全体的に把握できるとともに、特に必要とする映像については局部映像として詳細を把握することができる。従って、本実施の形態では、術者が必要とする診療室の周辺情報を含めて把握することができるため、遠隔地にいる術者があたかも診療室にいるような空間を作り、術者が遠隔地にいながら直接診療をする環境を提供することができる。

## 【0007】

本発明の第 2 の実施の形態は、第 1 の実施の形態による医療用コクピットシステムにおいて、あらかじめ取得した患者の身体データまたは患者の固有データを蓄積したデータベース手段を有し、データを診療室における各情報とともに送信するので、遠隔地にいる患者に関する診療に必要なデータをモニタ手段で見ながら遠隔診療をすることができる。

## 【0008】

本発明の第 3 の実施の形態は、第 1 の実施の形態による医療用コクピットシステムにおいて、診療室から送信される情報を術者がいる医療用コクピットの他に、他のコクピットに送信されるので、例えば診療室にいない診断医や他の術者が診療の進行に合わせて適切な診断をしながら診療室および術者にアドバイスし、又は手術に参加することができる。その他研修医などに対しての教育、見学サイトとしても利用することができる。

## 【0009】

本発明の第 4 の実施の形態は、第 1 の実施の形態による医療用コクピットシス

テムにおいて、身体情報撮像手段を、患部を複数の方向から撮像する複数の撮像装置から構成したので、遠隔地にいる術者が診療している部位を多角的に観察することができ、特に患部と術具との位置関係を正確に把握することができる。

## 【0010】

本発明の第5の実施の形態は、第1の実施の形態による医療用コクピットシステムにおいて、第1のモニタ手段を、操作部を操作する術者の位置において、水平方向視野角が120度から330度の範囲となるように配置したので、医療現場で得られる周辺情報に近い映像情報を得ることができる。なお、270度以上の範囲に第1のモニタ手段を配置すれば、人の周辺視野角をカバーすることができるため、より好ましい。

## 【0011】

本発明の第6の実施の形態は、第1の実施の形態による医療用コクピットシステムにおいて、第2のモニタ手段として、主モニタ部と副モニタ部とを備え、主モニタ部では計測情報取得手段で取得する計測情報又は身体情報撮像手段からの映像を映し出し、副モニタ部では第1のモニタ手段に映し出したカタログ画面を選択的に切り換えて映し出すので、術者は手元の主モニタに集中した状態で、必要とする他の映像を手元で見ながら診療を行うことができる。

## 【0012】

本発明の第7の実施の形態は、第1の実施の形態による医療用コクピットシステムにおいて、第2のモニタ手段として、複数のモニタ部を備え、少なくとも一つのモニタ部は、当該診療システムの稼働中には映像を切り換えないので、例えば目を離すことができない映像を誤操作などにより切り換えてしまうことを完全に防止することができる。

## 【0013】

本発明の第8の実施の形態は、第6又は第7の実施の形態による医療用コクピットシステムにおいて、副モニタ部でのカタログ画面の切り換えを、術者の発する音声を検知して行うので、術者は執刀から手を離すことなく必要とする情報を手元で表示させることができる。

## 【0014】

本発明の第 9 の実施の形態は、第 6 又は第 7 の実施の形態による医療用コクピットシステムにおいて、副モニタ部でのカタログ画面の切り換えを、フットスイッチを用いて行うので、術者は執刀から手を離すことなく必要とする情報を手元で表示させることができる。

## 【 0 0 1 5 】

本発明の第 1 0 の実施の形態は、第 1 の実施の形態による医療用コクピットシステムにおいて、医療用コクピットには、術者の動きや表情を撮像するコクピット撮像手段と、術者の音声を取得するコクピット音声情報取得手段とを有し、コクピット撮像手段で撮像した映像とコクピット音声情報取得手段で取得した音声とをネットワークを介して診療室に送信するので、診療室側でも術者の状況を把握することができ、また術者の身振りや手振りまでを交えたトータルなコミュニケーションを可能とし、コミュニケーションを迅速円滑に行うことができる。

## 【 0 0 1 6 】

本発明の第 1 1 の実施の形態は、第 1 の実施の形態による医療用コクピットシステムにおいて、診療室音声情報取得手段として、診療室におけるスタッフが保持するマイクロフォンとしたので、診療室におけるスタッフの音声を遠隔地にいる術者はリアルタイムで知ることができるので、診療室の様子を一層的確に知ることができるとともに、スタッフに適切な指示をすることができる。

## 【 0 0 1 7 】

本発明の第 1 2 の実施の形態は、第 1 の実施の形態による医療用コクピットシステムにおいて、診療室音声情報取得手段として、患者の患部付近の音や患者の呼吸音を集音するマイクロフォンとしたので、遠隔地にいる術者は、診療の進行状況や、患者の異常を的確に判断することができる。

## 【 0 0 1 8 】

本発明の第 1 3 の実施の形態は、第 1 の実施の形態による医療用コクピットシステムにおいて、第 1 のモニタ手段でのカタログ画面を、周辺視野映像で映し出される映像中の、当該カタログ画面で映し出す映像内容が映し出されている映像位置に配置したので、それぞれの局部映像は周辺視野映像中に対応して配置されるため、必要な局部映像を的確に判別することができる。



## 【0019】

本発明の第14の実施の形態は、第1の実施の形態による医療用コクピットシステムにおいて、第1のモニタ手段のカタログ画面に映し出す局部映像を、断続的に受信する映像情報としたので、必ずしも撮像手段の数に合わせた伝送回線を必要としないため、より多くの局部映像を取り扱うことが容易となり、術者に必要な映像情報を数多く提供することができる。

## 【0020】

本発明の第15の実施の形態は、第1の実施の形態による医療用コクピットシステムにおいて、音声再生手段をマルチスピーカ装置とし、診療室での本来の術者の位置で聞こえる音声の方向又は距離と同じ状態で医療用コクピット内の術者の位置で聞こえるように、立体音場として音声を再生するので、診療室の音声を高定位かつ臨場感のある音声で再現することができるので、術者があたかも診療室にいる感覚で音声を聞くことができる。

## 【0021】

本発明の第16の実施の形態は、第1の実施の形態による医療用コクピットシステムにおいて、音声再生手段をマルチスピーカ装置とし、モニタ手段で映し出される周辺視野映像、又は局部映像で映し出される映像から音声が発生している場合には、映像の位置に対応して音声聞こえるように、立体音場として音声を再生するので、例えば異常音を感じたときに反射的に必要とする映像情報を見ることができる。

## 【0022】

本発明の第17の実施の形態は、第2の実施の形態による医療用コクピットシステムにおいて、データベース手段に記憶させているデータを身体情報撮像手段の映像に透過的に重畳させ、又は身体情報撮像手段の映像に近接表示させるので、患部例えばMRIのような断層画像を確認しながら的確な診療をすることができる。

## 【0023】

本発明の第18の実施の形態による診療室は、計測情報取得手段と診療室撮像手段と診療室音声情報取得手段と身体情報撮像手段とからの情報を医療用コクピ

ットに送信し、医療用コクピットからの術者の映像及び音声情報を受信し、医療用コクピットからの情報に基づいて診療手段を動作させるので、遠隔診療時に、診療室から離れた遠隔地にいる術者に必要とする診療室のあらゆる情報を的確に伝送することができる。また、診療室側でも術者の状況を把握することができ、また術者の身振りや手振りまでを交えたトータルなコミュニケーションを可能とし、コミュニケーションを迅速円滑に行うことができる。

## 【0024】

本発明の第19の実施の形態による医療用コクピットは、モニタ手段で映し出す映像と音声再生手段で再生する音声を診療室から受信し、操作部とコクピット撮像手段とコクピット音声情報取得手段とからの情報を診療室に送信するので、診療室から離れた遠隔地にいる術者があたかも診療室にいるような空間を作り、また、診療室側でも術者の状況を把握することができ、また術者の身振りや手振りまでを交えたトータルなコミュニケーションを可能とするため、術者が遠隔地にいながら直接診療をする環境を実現することができる。

## 【0025】

本発明の第20の実施の形態は、第19の実施の形態による医療用コクピットにおいて、モニタ手段として、操作部を操作する術者から所定距離を持たせて配置した第1のモニタ手段と、術者の手元に配置した第2のモニタ手段とを備え、第1のモニタ手段では、診療室映像手段で撮像した診療室内の周辺視野映像を映し出すとともに、診療室内の複数箇所の局部映像を周辺視野映像の一部に重ねてそれぞれカタログ画面として映し出すので、術者は第1のモニタ手段を用いて診療室内の周辺視野状況を全体的に把握できるとともに、特に必要とする映像については局部映像として詳細を把握することができる。従って、本実施の形態では、術者が必要とする診療室の周辺情報を含めて把握することができるため、遠隔地にいる術者があたかも診療室にいるような空間を作り、術者が遠隔地にいながら直接診療をする環境を提供することができる。

## 【0026】

本発明の第21の実施の形態は、第20の実施の形態による医療用コクピットにおいて、第1のモニタ手段でのカタログ画面を、周辺視野映像で映し出される

映像中の、当該カタログ画面で映し出す映像内容が映し出されている映像位置に配置したので、それぞれの局部映像は周辺視野映像中に対応して配置されるため、周辺視野映像の中での位置を瞬時に把握でき、必要な局部映像を的確に判別することができる。

【 0 0 2 7 】

本発明の第 2 2 の実施の形態は、第 2 0 の実施の形態による医療用コクピットにおいて、第 2 のモニタ手段として、主モニタ部と副モニタ部とを備え、主モニタ部では診療情報撮像手段からの映像を映し出すので、術者は主モニタ部を用いて術野の操作に集中することができる。

【 0 0 2 8 】

本発明の第 2 3 の実施の形態は、第 2 0 の実施の形態による医療用コクピットにおいて、第 2 のモニタ手段として、主モニタ部と副モニタ部とを備え、副モニタ部では前記第 1 のモニタ手段に映し出したカタログ画面を選択的に切り換えて映し出すので、術者は主モニタ部を用いて術野の操作に集中することができる。

【 0 0 2 9 】

本発明の第 2 4 の実施の形態は、第 1 9 の実施の形態による医療用コクピットにおいて、第 2 のモニタ手段で映し出している映像の前記診療室に対して、前記操作部からの情報を送信するので、ひとつの医療用コクピットから、複数の診療室にアクセスしている場合であっても、各診療室を間違いなくコントロールすることができ、術者は手元に配置した第 2 のモニタ手段を用いて術野の操作に集中することができる。

【 0 0 3 0 】

【実施例】

以下、本発明の実施例について、図面に基づいて説明する。

図 1 は本実施例による医療用コクピットシステムの全体構成を示すブロック図である。手術室においては、患者 1 1 は手術台 1 0 に寝ており、そのそばに手術具としての手術用マニピュレータまたはロボット（以下ロボットと記す。） 1 2 が配置されている。ロボット 1 2 はコントローラ 2 3 の指示に従って手術動作を行う。

手術室には、患者の心電図を取るために心電計などの心電情報を計測する計測情報取得装置13が設置され、その情報は計測情報サーバ21に蓄積される。手術室内には、手術室内の状況を撮像する撮像装置（手術室撮像手段）14Aと、患者11の患部を含む身体を撮像する撮像装置（身体情報撮像手段）14Bとを備えている。

ここで撮像装置14Aは、手術台10付近を中心とした手術現場全体の状況（周辺視野映像）を撮像する撮像装置141以外に、局部映像を撮像する撮像装置として、手術室にいるスタッフ撮像用の撮像装置や、その他手術室内の各種装置や状況を局部映像として撮像する撮像装置を備えていることが好ましい。ここで、周辺視野映像を撮像する撮像装置141としては、全方位撮像が可能な全方位撮像装置が適している。撮像装置14Bは、ロボット12に設置された複数の撮像装置142、143、144、145より構成され患者11を撮像する。撮像装置142、143、144、145は患者の患部を患者に対する種々の方向から撮像する。撮像装置142、143、144、145の数や位置は患部や手術の種類などにより適宜増減しかつ移動可能に配置する。これら撮像装置14で撮像された映像情報は映像情報サーバ22に蓄積される。

#### 【0031】

手術台10の患者11近辺の位置にはマイクロフォン152が配置され、患者の患部における手術音や患者の呼吸音を集音する。また、手術に携わる看護師などのスタッフは胸元などにマイクロフォン151をクリップして話声や発生音を集音する。マイクロフォン151、152は手術室における手術に関連する音を集音する音声情報取得装置15を構成している。音声情報取得装置15で集音した手術室の音声情報は音声情報サーバ25に蓄積される。なお、音声情報取得装置15は、位置信号発生手段を備えていることが好ましい。この場合、撮像装置14側に、位置信号の受信手段と、この信号によって動作する駆動手段を備える。このように、音声情報取得装置15に位置信号発生手段を備え、撮像装置14側に受信手段と駆動手段とを備えることで、移動体に追従させて撮像することを可能とする。この場合には、映像情報とともに位置信号を映像情報サーバ22に送信することが好ましい。このように映像情報とともに位置信号を送信すること

で、医療用コクピットにおいて、局部映像をモニタ上で移動させることが可能となる。なお、看護師などの手術室内の移動体の位置検出方法としては、超音波式、光学式、又は磁気式による送受信機を用いる位置計測方法、画像計測や画像認識による受信機（撮像装置）のみを用いる位置計測方法、及び任意の原点からの移動距離と移動方位から位置計測を行う自律航法があり、これらの方法を単独で又は複数の方法を組み合わせることで実現する。そして、これらの位置検出情報に基づいて、医療用コクピットでのモニタ上での局部映像の移動表示を行う。また音声発生源が移動する場合にも同様に位置検出と、これらの位置検出情報に基づいて、医療用コクピットでの立体音場の実現を行うことが好ましい。

#### 【0032】

データベース16は、手術前にあらかじめ患者を検診して得た各種の身体データ、たとえば、患部付近のMRIやCT、エコーなどの断層画像データ、血液データ、臓器の大きさや色、配置などの特徴データなど、あるいは、患者を問診して得た病歴や生活習慣などのデータを蓄積している。また、必要に応じて当該手術に関連する医学情報やあらかじめ作成した診療計画（治療計画や手術計画など）に関するデータ等も蓄積されている。なお、データベース16は手術室内にある必要はなく、病院で集中管理しているデータベースから取り出すようにしてもよい。データベース16から取り出された所望のデータはデータベースサーバ26に蓄積される。

計測情報サーバ21、映像情報サーバ22、音声情報サーバ25およびデータベースサーバ26にそれぞれ蓄積された各種情報は統合サーバ30で統合され、ネットワーク40を介して執刀医（術者）のいる医療用コクピットに送信される。統合サーバ30は、計測情報サーバ21から供給される計測情報取得装置13からの情報、映像情報サーバ22から供給される複数個の撮像装置141、142、143、144、145からの映像情報、および、データベースサーバ26から供給されるデータベース16からの情報や撮像装置141、142、143、144、145からの映像情報を任意の周期で切り換えて出力するスイッチャ31、音声情報サーバ25からの音声情報を選択する音声情報抽出部32ならびに計測情報サーバ21、映像情報サーバ22、およびデータベースサーバ26か

ら供給される映像情報をリアルタイム動画として抽出する動画抽出部33から構成されている。

#### 【0033】

手術室にはさらに医療用コクピットにおける執刀医の動きに対応する映像情報と執刀医の発する話声や発生音を再生するドライバ27およびモニタ17が設けられている。

医療用コクピットでは、ネットワーク40を介して送信された統合サーバ30からの情報を統合サーバ50で受信する。統合サーバ50はスイッチャ31で切り換えて得られた画像情報を順次蓄積する画像サーバ51、音声情報抽出部32からの音声情報を蓄積しかつマルチチャンネルに展開する音声情報ドライバ52、および動画抽出部33からの動画情報を蓄積する動画サーバ53から構成される。

#### 【0034】

画像サーバ51からの静止画は大画面のモニタ（第1のモニタ手段）73に示される。モニタ73は手術室全体（周辺視野）を表示する大画面部と、その中の所定の位置に計測情報サーバ21から供給される計測情報、映像情報サーバ22から供給される局部映像としての複数の撮像装置142、143、144、145からの患者の患部映像情報、およびデータベースサーバ26から供給される映像情報をはめ込んで表示する複数の小画面部（カタログ画面）を有している。このときはめ込み用の小画面部は、通常の手術室における執刀医が各情報を見る位置に対応して配置される。したがって、執刀医は手術室から離れた遠隔位置にいるにもかかわらずあたかも実際の手術室の執刀位置にいるかのようにモニタ73における各画像配置を見ることができる。なお、はめ込み用の小画面部を、周辺視野映像で映し出される映像中の、当該小画面部で映し出す映像内容が映し出されている映像位置に配置してもよい。このように周辺視野映像の映像内容とリンクさせて小画面を配置することで、必要な小画面の映像を的確に判別することができる。また、小画面部に映し出す映像を、断続的に受信する映像情報とすることで、必ずしも撮像装置の数に合わせた伝送回線を必要とせず、より多くの局部映像を取り扱うことが容易となる。

## 【0035】

音声情報ドライバ52でマルチチャンネル信号に展開された手術室内の音声情報はサラウンドスピーカ76に供給され、医療用コクピット室内でマルチチャンネル再生される。

動画サーバ53からの動画情報のうちメスの刃先を中心とした患部の動画情報は主モニタ（第2のモニタ手段）71に常時映出される。一方、動画サーバ53からの動画情報のうち執刀医が選択した動画情報または拡大画像は副モニタ（第2のモニタ手段）72に表示される。

主モニタ71および副モニタ72は執刀医の手元近辺に配置されており、執刀医はこれら主モニタ71および副モニタ72の画像を見ながら執刀位置63の操作部62を操作して手術を行う。執刀位置63には執刀医の話し声および発生音を集音するマイクロフォン60が配置され、執刀医の話し声または発生音に応じて副モニタ72に映出する動画情報または拡大画像を選択する。また、執刀医の動作を撮像する撮像装置61が医療用コクピットの適所に配置されており、執刀医が所定の動作をしたときに副モニタ72に映出する動画情報または拡大画像を選択するようにすることもできる。なお、執刀医の所定の動作をトリガ信号として利用する場合には、執刀医の動作を撮像する撮像装置61からの画像認識や、執刀医の身体に具備したトリガ発生装置の位置や動きの検出などがあるが、これらの執刀医の所定の動作をトリガ信号として利用する場合には、音声認識との併用が好ましい。また、執刀医の所定の動作の一つとしてフットスイッチを利用してもよい。なお、主モニタ71及び副モニタ72はそれぞれ複数設けてもよい。また主モニタ71については当該診療システムの稼働中には映像を切り換えないことが好ましい。

執刀医が操作した操作部62からの信号はサーバ54に供給され、ネットワーク40を介して手術室のコントローラ23に供給される。コントローラ23は操作部62の動きに応じてリアルタイムにロボット12を駆動し所定の手術動作を行う。

一方、マイクロフォン60で集音された執刀医の話し声および撮像装置61で撮像された執刀医の様子はサーバ54に蓄積され、ネットワーク40を介して手術

室のドライバ27に供給されモニタ17に映出される。したがって、手術室のスタッフは執刀医の様子を見ることができ、また、音声により執刀医の指示を受け取ることができる。

## 【0036】

図2は図1における遠隔手術システムの手術室の具体的な構成を示す概念図である。手術に携わるスタッフは胸元などにマイクロフォン151をクリップしており、スタッフの話し声はマイクロフォン151で集音されてサーバ25に送信される。スタッフは手術室を移動し話し声位置もそれにつれて移動するのでマイクロフォン151は無線式であることが好ましい。また、患者の呼吸音や患部の手術音はマイクロフォン152で集音されて音声情報サーバ25に送られる。マイクロフォン152は有線、無線のいずれでもよい。

手術台10付近を中心とした手術現場全体の状況は撮像装置141で撮像され、その動画像信号Gは映像情報サーバ22に蓄積される。撮像装置142、143、144、145は患者11の患部を患者の各方向から撮像し、それぞれの動画像データC、D、E、Fは映像情報サーバ22に蓄積される。

計測情報取得装置13は患者の心電図を採取し、その波形図と波形に連動した音情報からなる計測情報Bを計測情報サーバ21に蓄積する。なお、計測情報取得装置13としては心電図以外の機器であってもよい。

データベース16からの情報Aはデータベースサーバ26に供給される。データベース16およびデータベースサーバ26は必ずしも手術室内にある必要がないことは前述したとおりである。

音声情報サーバ25、映像情報サーバ22、計測情報サーバ21およびデータベースサーバ26からの各出力は統合サーバ30で統合されネットワークを介して執刀医がいる遠隔地の医療用コクピットや診断医がいる遠隔地に送信される。

一方、ネットワークを介して医療用コクピットから送られてきた執刀医の手術動作は手術室のドライバ23に送信され、ロボット12のメス操作部121を駆動して手術を行う。また、執刀医の動作と音声はドライバ27に供給され、手術室内のモニタ17で再生される。

## 【0037】



図3は図1における医療用コクピットの手術室の具体的な構成を示す概念図である。図1に示したモニタ73は、操作部を操作する執刀医の位置において、水平方向視野角が120度から330度の範囲となる円筒形没入型ディスプレイや、投影型又は透過型の曲面スクリーンが最も好ましいが、図3に示すように複数のモニタ、例えば3つのモニタ731、732、733を並列に配置して構成してもよい。なお、人の中心視野角を考慮すると120度以上が好ましく、人の周辺視野角をカバーするには270度以上が好ましく、術者の頭部の動きを考慮すると330度程度とすることがより好ましい。例えば60インチの広角投影型プロジェクションディスプレイ3台をそれぞれ38度ずつの角度をつけて配置してもよい。また3台のモニタを用いる場合には、中央のモニタ732を中心視野を120度とし、両サイドのモニタ731、733を加えて全体の視野角を270度以上とすることが好ましい。また、更に2台のモニタを更に両サイドに連続して配置し、更に視野角を拡大することが好ましい。このように並列配置されたモニタ731、732、733には撮像装置141で撮像している手術現場全体の状況が連続した状態で大きく映し出されている。

#### 【0038】

図に示すように右側のモニタ733には、例えばデータベース16の画像Aやその他の局部映像である画像Gがはめ込まれている。また中央のモニタ732には、患者の患部の画像C、D、E、F、左側のモニタ731には心電画像Bがはめ込まれており、心電図の波形に対応したピッピッという音も執刀医の位置からは心電画像Bのはめ込み位置から同時に再生されるように構成されている。これらのはめ込み画像は、ネットワークを介して送信されてきた動画像を統合サーバ50でスイッチングして切り換えた断続的な画像として順次映出される。したがって、モニタ731、732、733を見ることにより手術室の手術現場全体および手術に必要な各種の画像をすべて同時に得ることができる。

主モニタ71および副モニタ72は執刀医の手元近傍に配置され、モニタ731、732、733にはめ込まれている各画像A～Gから選択された画像の動画像が拡大されて表示される。図3の例では主モニタ71には画像Fに対応する動画像が、副モニタ72には画像Dに対応する動画像が拡大表示されている。なお

、主モニタ 7 1 および副モニタ 7 2 で表示する場合には、リアルタイムな映像として表示する。

### 【0039】

手術室の音声情報サーバ 2 5 から送信されてきた手術室の音は複数のサラウンドスピーカ 7 6 によりマルチチャンネルで再生さる。このように複数のサラウンドスピーカ 7 6 を用い、モニタ 7 3 で映し出される周辺視野映像、又は局部映像 A、B、C、D、E、F、G で映し出される映像から音声が発生している場合には、映像の位置に対応して音声が聞こえるように、立体音場として音声を再生することが好ましい。また複数のサラウンドスピーカ 7 6 を用い、手術室での本来の執刀医の位置で聞こえる音声の方向又は距離と同じ状態で医療用コクピット内の執刀医の位置で聞こえるように立体音場として音声を再生することが好ましい。

医療用コクピットには、さらに執刀医を撮像する複数の撮像装置 6 1 話声を集音するマイクロフォン 6 0 および手術室のロボット 1 2 を操作するための操作部 6 2 が配置されている。撮像装置 6 1 マイクロフォン 6 0 および操作部 6 2 からの信号はサーバ 5 4 に供給されネットワークを介して手術室に送信される。

### 【0040】

次に本発明による遠隔手術システムの動作を図 1～3 とともに説明する。なお、以下の説明では医療用コクピットのモニタ 7 3 が図 3 のように 3 つのモニタ 7 3 1、7 3 2、7 3 3 で構成された場合について説明する。

手術現場や患者を撮像する撮像装置 1 4 1、1 4 2、1 4 3、1 4 4、1 4 5 が所定の位置にセッティングされ、計測情報装置 1 3 の電極が患者に取り付けられる。手術に携わるスタッフはマイクロフォン 1 5 1 を胸元などにクリップし、患者 1 1 の近くにはマイクロフォン 1 5 2 が配置される。あらかじめデータベース 1 6 に蓄積されている患者 1 1 の身体断層画像などの各種データはデータベースサーバ 2 6 に送られる。モニタ 1 7 は電源が投入され、遠隔地の医療用コクピットから送信される執刀医の映像を映出する。

撮像装置 1 4 1、1 4 2、1 4 3、1 4 4、1 4 5 の信号は映像情報サーバ 2 2 に、計測情報装置 1 3 からの映像および音は計測情報サーバ 2 1 に、マイクロ

フォン151、152からの音声は音声情報サーバ25に、データベース16からのデータはデータベースサーバ26にそれぞれ送られ、各サーバ21、22、25、26のデータは統合サーバ30で統合されネットワーク40を介して医療用コクピットに送信する。統合サーバ30は、計測情報サーバ21から供給される計測情報取得装置13からの情報、映像情報サーバ22から供給される複数の撮像装置141、142、143、144、145からの映像情報、および、データベースサーバ26から供給されるデータベース16からの情報をスイッチャ31で任意の周期で切り換えて出力し、音声情報サーバ25からの音声情報を音声情報抽出部32で選択し、また、計測情報サーバ21、映像情報サーバ22、およびデータベースサーバ26から供給される映像情報を動画抽出部33で動画として抽出して送信する。なお、統合サーバ30で統合したデータをスイッチャ31、音声情報抽出部32および動画抽出部33を通さずにそのまま送信し、医療用コクピット側にスイッチャ31、音声情報抽出部32および動画抽出部33を設けて通してもよい。

#### 【0041】

医療用コクピットでは、ネットワーク40を介して送信された統合サーバ30からの情報を統合サーバ50で受信する。統合サーバ50ではスイッチャ31で切り換えて得られた静止画情報を蓄積した画像サーバ51からの出力のうち計測情報取得装置13からの情報をモニタ731にBで示す位置にはめ込んで波形図と音を再生する。同様に、画像サーバ51からの出力のうち撮像装置142、143、144、145からの患者の患部の映像による静止画像はモニタ732にC、D、E、Fで示す位置にはめ込んで再生する。また、画像サーバ51からの出力のうち撮像装置141からの手術現場全体の静止画像およびデータベース16からのデータ画像はそれぞれモニタ733にGおよびAで示す位置にはめ込んで再生する。これらのはめ込み位置は通常の手術室での各種機器の配置と一致した状態に設定され、執刀医は手術室でいつも見たり聞いたりしている環境と全く変わらない環境で画像を見たり音を聞いたりすることができる。

#### 【0042】

また、統合サーバ50の音声情報ドライバ52でマルチチャンネル信号に展開

された手術室内の音声情報はサラウンドスピーカ76に供給され、医療用コクピット室内でマルチチャンネル再生され、医療用コクピット内の音声環境が手術室の音声環境と一致した状態で放声されるので、執刀医は手術室の執刀位置に立っているのと同様な環境でスタッフの声やレスピレータからの呼吸音など手術室内で発生する各種の音声を聞くことができる。

統合サーバ50の動画サーバ53からの動画情報のうちメスの刃先を中心とした患部の拡大動画情報は主モニター71に常時映出される。一方、動画サーバ53からの動画情報のうち執刀医が選択した拡大動画情報または拡大画像が副モニター72に表示される。執刀医は主モニター71の拡大画像と随時必要となる副モニター72の拡大動画情報または拡大画像を見ながら操作部62を操作して手術を行う。操作部62の操作はサーバ54からネットワーク40を介して手術室のコントローラに供給され、コントローラ23がロボット12のメス操作部121を操作して手術を行う。このとき、データベース16から身体断層画像を取り出して主モニター71に映出されている患部の画像に透過的に重畳したり、隣接して表示させることにより一層厳密な手術を行うことができる。

#### 【0043】

執刀医の様子は撮像装置61で撮像され、音声はマイクロフォン60で集音されてサーバ54からネットワーク40を介して手術室のドライバに送られ、モニター17で再生される。したがって、執刀医がスタッフに指示する場合はマイクロフォン60に言葉で指示すればスタッフはモニター17を見て指示を受けることができる。

執刀医が通常手術中は手がふさがっているので、副モニター72に再生させる拡大動画情報または拡大画像の選択は、マイクロフォン60が選択指令を受けたり、撮像装置が執刀医の特定の身体動作をキャッチしたとき、その他身振りによる指示によって選択できるようにすることが好ましい。たとえば、心電図を副モニター72に拡大表示させたいときは、「シンデنز」と発声するとサーバ53がその声により指示を受けて心電図の動画像を選択して副モニター72に供給する。なお、フットスイッチからの操作や選択用の切り換えボタンを押すことにより切り換えるようにしてもよいことはもちろんである。

操作部 6 2 の動きとロボットのメス操作部 1 2 1 の動きは連動するが、このとき伝送系の信号処理により操作部 6 2 の動きをメス操作部 1 2 1 の動きに変換するときの動き量をスケールダウンさせることにより、メス操作部 1 2 1 の微細な動きを実現したり、操作部 6 2 の手ぶれ成分を除去することができる。たとえば、操作部 6 2 の動きを 1 0 0 分の 1 にスケールダウンさせてメス操作部 1 2 1 を動かせば、操作部 6 2 を 1 0 c m 動かしたときにメス操作部 1 2 1 は 1 m m 動くことになり、微小な切開手術などを容易に行うことができる。また操作部 6 2 の 5 m m 程度の手ぶれはメス操作部 1 2 1 では 0. 0 5 m m の動きに変換され手術時の移動量としては無視できるので手ぶれは除去される。このスケール変更はサーバ 5 4 の操作つまみの設定変更やマイクロフォン 6 0 で指示するなどの方法で自由に変更することができる。

#### 【 0 0 4 4 】

なお、以上の実施例においては、手術室と医療用コクピット間の 2 点間で情報の送受信を行う場合について説明したが、図 4 に示すように他の医療用コクピットとの間でも情報を送受信することもできる。

図 4 は、複数の医療用コクピットを有する場合の医療用コクピットシステムの構成図である。

図に示すように、複数の診療室 1、2、3 が存在する場合、診療室 1 は医療用コクピット 4、診療室 2 は医療用コクピット 5、診療室 3 は医療用コクピット 6 からの指示によって手術などの診療を行うが、診療室 1、2、3 に対してコクピット 7 からは、例えば麻酔医師によるアドバイスが行われる。また診療室 3 のように、研修医用のコクピット 8 が、診療室 3 と医療用コクピット 6 との間でネットワーク接続されることで、研修医が医療用コクピット 6 にいる医師からの指導を受けながら診療室 3 を見学することもできる。

なお、医療用コクピットの操作部 6 2 を除いた構成を他の地点に設けることにより 3 地点以上の医療ステーション間で情報を送受信しながら遠隔手術をすることができるよう構成してもよい。

また、図 4 に示すような例えば麻酔医師が用いるコクピット 7 でのモニタ構成は図 5 に示すような構成が好ましい。

## 【 0 0 4 5 】

図 5 はコクピット内の他のモニタ構成を示す概念図であり、図 3 に示す医療用コクピットの具体的な構成のうちのモニタ構成だけを示すものである。

図に示すように、複数の大画面のモニタ（第 1 のモニタ手段）7 3 A、7 3 B、7 3 C を備えるとともに、複数の主モニタ（第 2 のモニタ手段）7 1 A、7 1 B、7 1 C を備えている。大画面のモニタ（第 1 のモニタ手段）7 3 A、7 3 B、7 3 C では、それぞれがそれぞれの手術室全体（周辺視野）を表示する画面でもよいが、それぞれの手術室の周辺視野映像を選択的に切り換えて表示してもよい。主モニタ（第 2 のモニタ手段）7 1 A、7 1 B、7 1 C では、それぞれがそれぞれの手術室についての局部映像、特に患部の動画情報を表示することが好ましい。また、一つの医療用コクピットが複数の診療室と接続されている場合には、時分割でそれぞれの診療室をコントロールできるとともに、該当する診療室に対して操作部からの情報を正しく送信することが必要である。従って、少なくとも指示に関する、操作部からの情報、コクピット撮像手段からの情報、およびコクピット音声情報取得手段からの情報については、それぞれの診療室に対して選択的に時分割されて送信されるように構成することが好ましい。またこれらの術者の指示に関する情報は、術者の手元に配置した第 2 のモニタ手段で映し出している映像の診療室に対して送信されるように選択されることが好ましい。

## 【 0 0 4 6 】

なお、上記実施例においては、外科的手術を例に説明したが、診察、検査、診断、治療、又はその他の処置などの診療に適用でき、遠隔診療システムとして適用することができる。従って例えば手術室は診療室として、手術台は診療台として、手術手段としての手術用マニピュレータまたはロボットは診療用マニピュレータまたはロボットからなる診療手段として適用することができる。

また、上記実施例の説明においては、各種のサーバを用い、これらのサーバにデータを蓄積する場合で説明したが、サーバでは必ずしもデータ蓄積をせずに、データの送受信を制御する機能を有するものであってもよい。

また、上記実施例の説明においては、ロボットは医療用コクピットからの指示情報に基づいて動作を行う説明をしたが、例えば危険回避機能などの自律性機能

をロボットが備えていてもよい。また、ロボットは、あらかじめデータベースに登録されたプログラムであって、各種の現実の検出データに基づいて動作する基本動作プログラムに従って動作を行い、術者からはこの基本動作プログラムの選択や手動操作への切り換えを指示する場合であってもよい。

また、上記実施例で説明したモニタ手段は、二次元映像として説明したが、立体的な映像、三次元映像であることがより好ましい。

また、上記実施例で説明した診療室音声情報取得手段として、ロボット12に設置された複数の撮像装置142、143、144、145に設けたマイクロフォンであってもよい。なお、ロボット12のアーム先端側に撮影手段やマイクロフォンを設けることで、ロボット制御に用いるデータを利用して位置認識を正確に行うことができる。

また、上記実施例では人を対象とした診療システムとして説明したが、動物を対象とした診療システムとしてもそのまま利用できる。また、本実施例でサーバに蓄積された診療に関する映像や音声データは、その後データを再生することで、研修医の模擬研修データとして利用することもできる。

【0047】

【発明の効果】

以上のように本発明による医療用コクピットシステムによれば、執刀医が遠隔地にいる患者の診療をあたかも診療室で直接診療しているように行うことができる。したがって、過疎地など執刀医が少ない現場においても診療室のインフラ整備をするだけで専門医による診療を受けることができる。

また、診療中の画像、音声データなどを記録して蓄積することが可能なので、医療技術の向上に資することができる。

また、本発明のような医療用コクピットシステムを実現することで、過疎地や行楽地などどこでも高度医療を受けられるといった普遍的医療サービスの提供を実現でき、移動による身体的及び経済的な患者負担の軽減を図れ、協業による医療技術の普及促進を図れ、診療現場が海外であっても自国の言葉による医療受診を受けることができ、どこでも主治医の治療が受けられることによる医師と患者の信頼関係を利用でき、時間の壁を超越して、例えば夜中の診療を現在昼間の場

所で受けることが出来るなど多大の効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明による医療用コクピットシステムの全体構成を示すブロック図

【図 2】 本発明による医療用コクピットシステムにおける診療室の具体的な構成を示す概念図

【図 3】 本発明による医療用コクピットシステムにおける医療用コクピットの具体的な構成を示す概念図

【図 4】 本発明による複数の医療用コクピットを有する場合の医療用コクピットシステムの構成図

【図 5】 本発明によるコクピット内の他のモニタ構成を示す概念図

【符号の説明】

- 1 0 診療台
- 1 1 患者
- 1 2 ロボット
- 1 3 計測情報取得装置
- 1 4 撮像装置
- 1 5 音声情報取得装置
- 1 6 データベース
- 1 7、7 3 モニタ
- 2 1 計測情報サーバ
- 2 2 映像情報サーバ
- 2 3 コントローラ
- 2 5 音声情報サーバ
- 2 6 データベースサーバ
- 2 7 ドライバ
- 3 0、5 0 統合サーバ
- 3 1 スイッチャ
- 3 2 音声情報抽出部

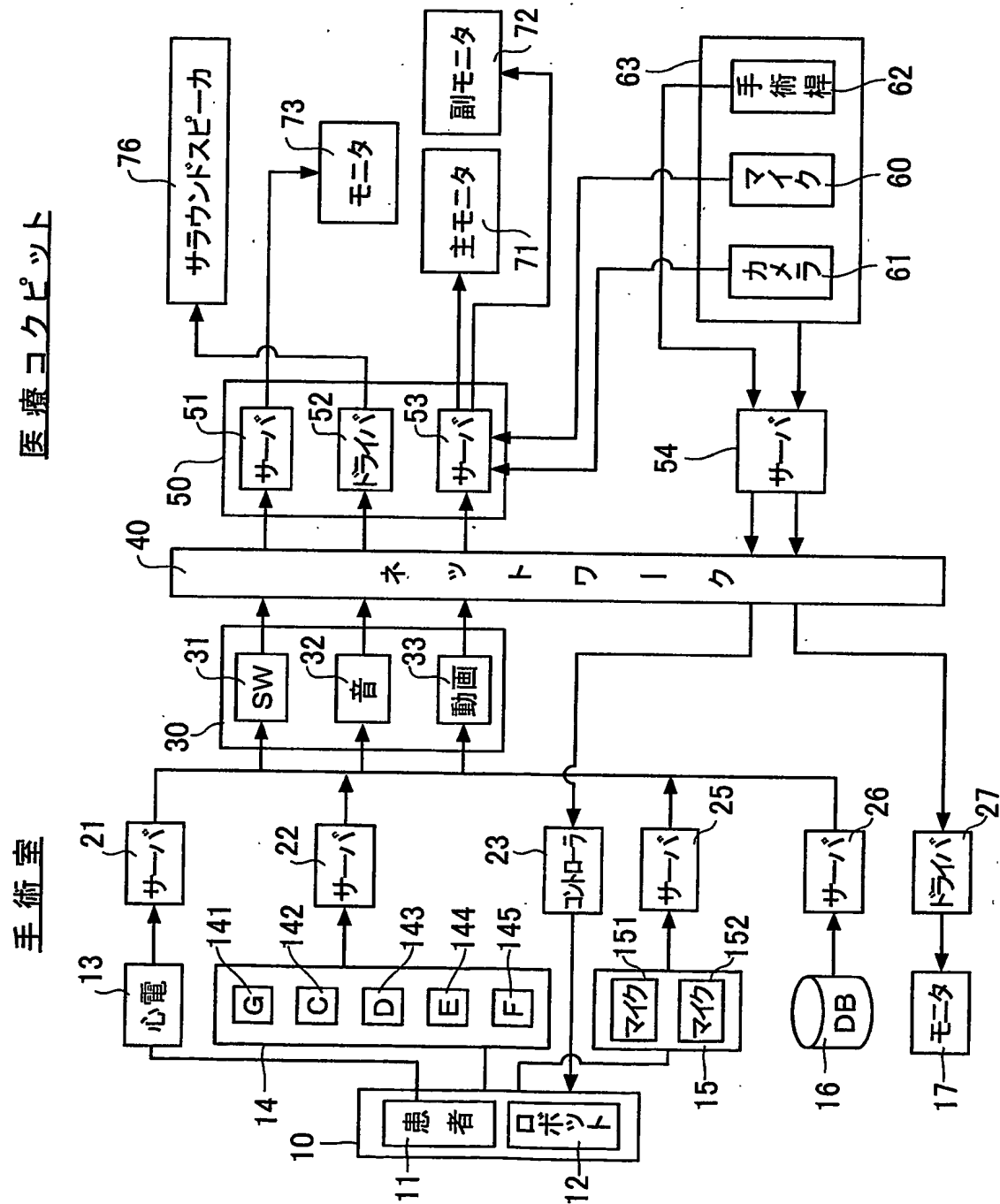


- 33 動画抽出部
- 40 ネットワーク
- 51 画像サーバ
- 52 音声情報ドライバ
- 53 動画サーバ
- 54 サーバ
- 60 マイクロフォン
- 61 撮像装置
- 62 操作部
- 71 主モニター
- 72 副モニター
- 76 サラウンドスピーカ
- 121 メス操作部
- 141、142、143、144、145 撮像装置
- 151、152 マイクロフォン

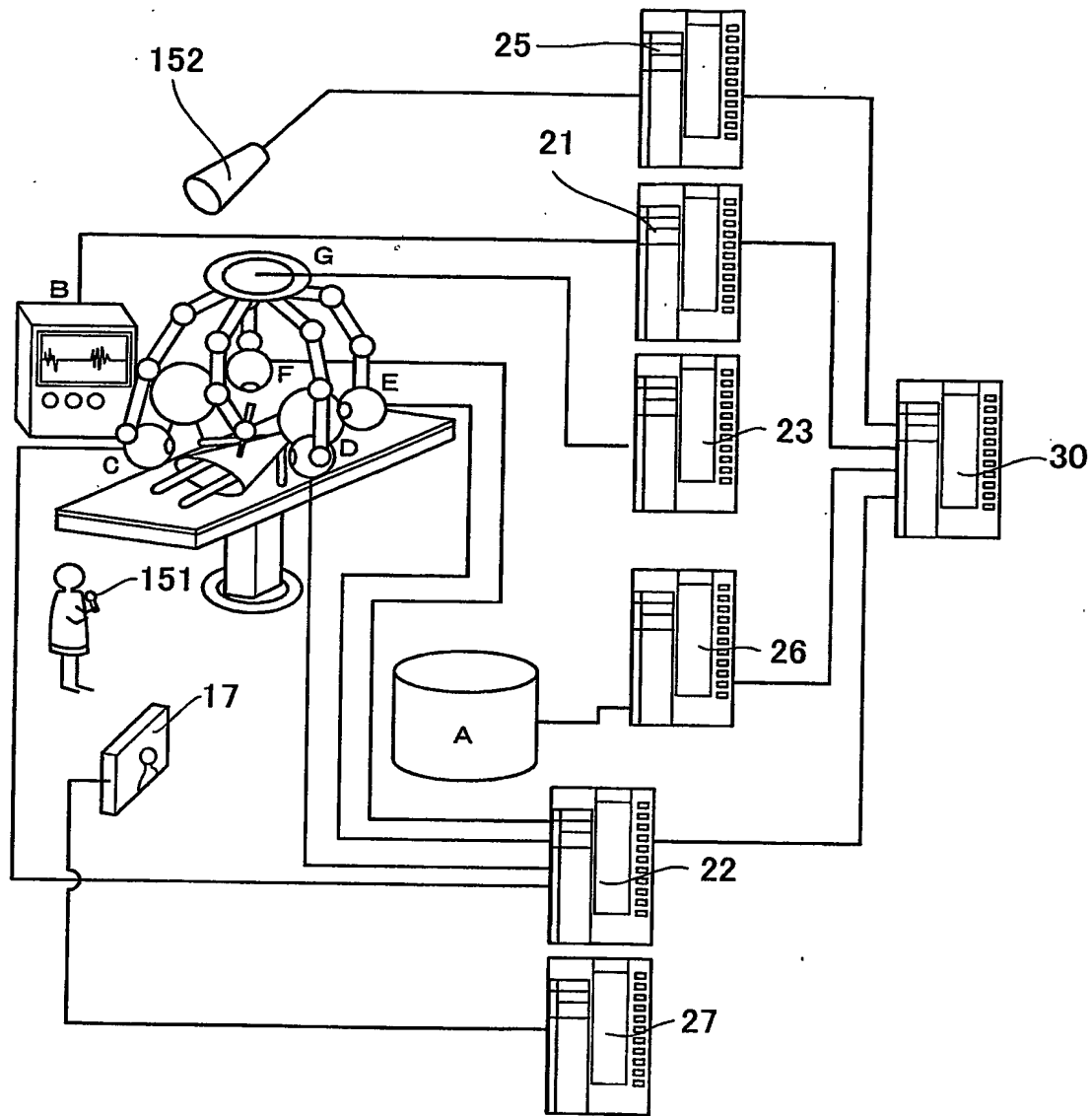
【書類名】

図面

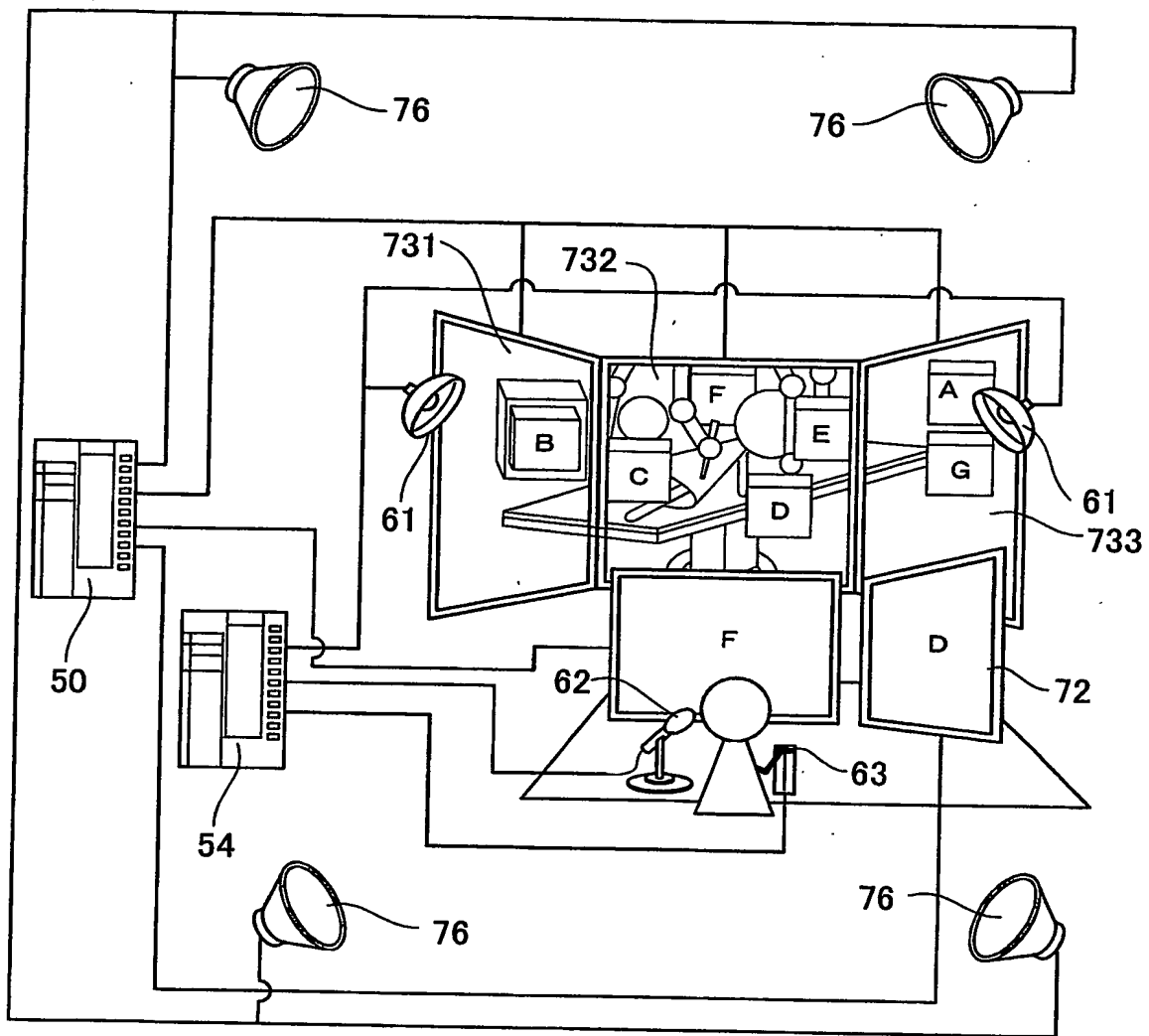
【図 1】



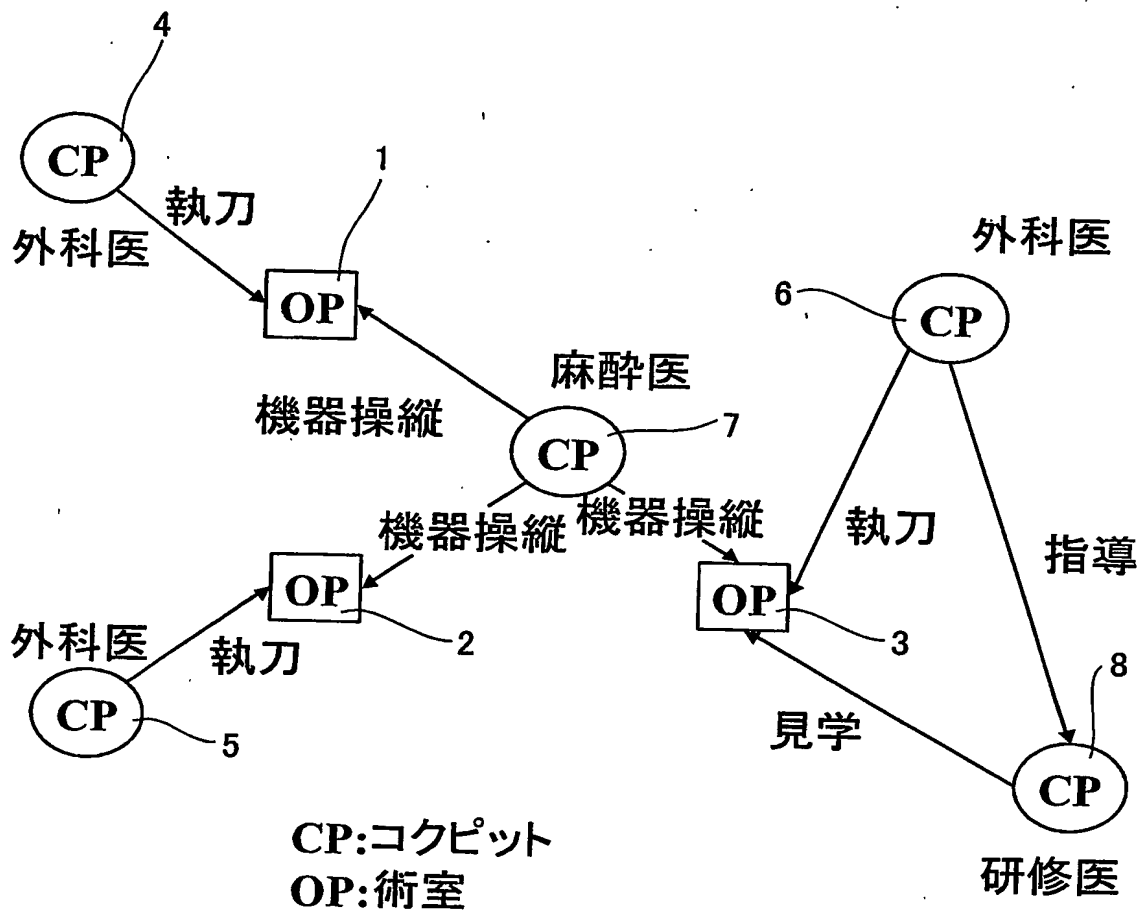
【図 2】



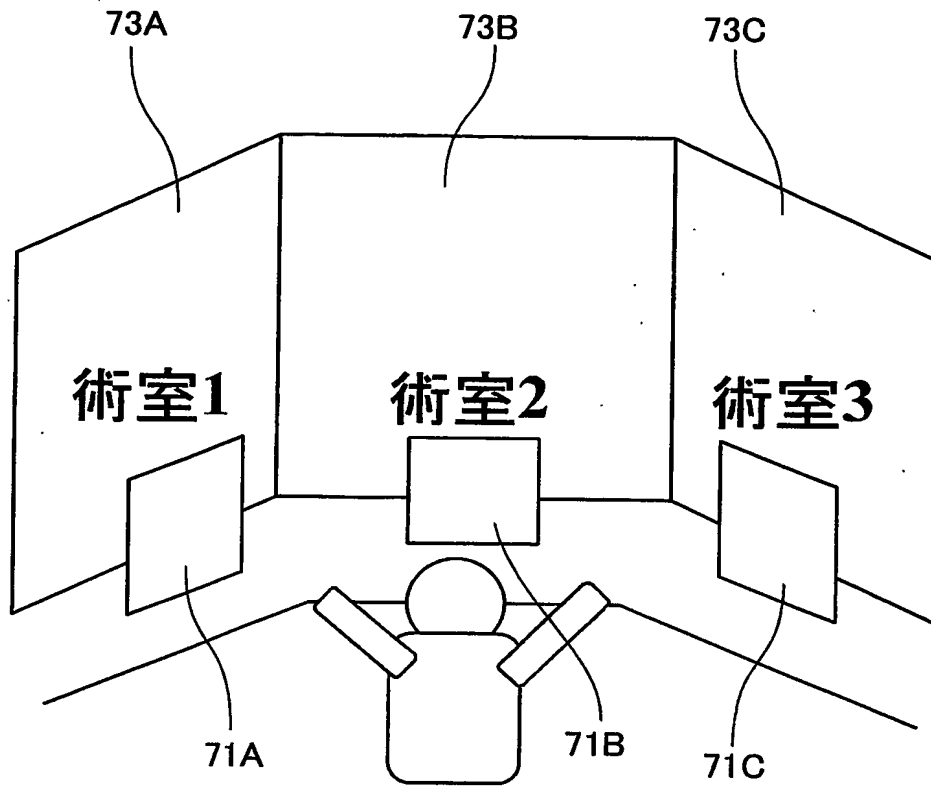
【図3】



【図4】



【図 5】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】 診療室と遠隔地にいる執刀医とを有機的に結び付け、遠隔地にいる執刀医があたかも診療室で直接診療をしているような空間を作り出す。

【解決手段】 診療室における患者 1 1 の計測情報、診療現場の映像、診療室における音声、患者の患部を含む身体映像情報を統合しネットワーク 4 0 を介して医療用コクピットに送信する。医療用コクピットではモニター 7 3 に診療室の映像を大画面で映出し、送信された計測情報および複数の身体映像情報を切り換えて各々をモニター 7 3 の所定の位置にはめ込んで再生する。主モニター 7 1 に患部の拡大動画を、副モニター 7 2 に患者 1 1 の計測情報、患者の患部を含む身体映像情報などの動画情報または拡大画像情報を再生する。診療室の音声情報はサラウンドスピーカ 7 6 で再生される。執刀医は主モニターおよび副モニターの画像を見ながら診療部 6 2 を操作し、診療室のロボット 1 2 のメス操作部 1 2 1 を制御する。

【選択図】            図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-131944
受付番号	50200653083
書類名	特許願
担当官	伊藤 雅美 2132
作成日	平成14年 5月 9日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 5月 7日
【特許出願人】	
【識別番号】	391012442
【住所又は居所】	京都府京都市左京区吉田本町36の1番地
【氏名又は名称】	京都大学長
【代理人】	申請人
【識別番号】	100087745
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場2丁目14番4号 八城ビル3階
【氏名又は名称】	清水 善▲廣▼
【選任した代理人】	
【識別番号】	100098545
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場2丁目14番4号 八城ビル3階
【氏名又は名称】	阿部 伸一
【選任した代理人】	
【識別番号】	100106611
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場2丁目14番4号 八城ビル3階
【氏名又は名称】	辻田 幸史



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [391012442]

1. 変更年月日 1991年 1月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市左京区吉田本町36の1番地  
氏 名 京都大学長